

УДК 338
ББК 65 (2Р5)
Н 76

DOI 10.36264/978-5-89665-377-6-2023-013-528

Рецензенты:

академик РАН Эпов М.И.,
академик РАН Бакланов П.Я.,
д.э.н. Пляскина Н.И.

Н 76 **Новый импульс Азиатской России: источники и средства развития.** В 2-х томах. Т. 2 / под ред. В.А. Крюкова и Н.И. Суслова. – Новосибирск: Изд-во ИЭОПП СО РАН, 2023. – 528 с.

ISBN 978-5-89665-377-6

В монографии представлены детальные результаты работ ИЭОПП СО РАН по базовым проектам плана НИР ИЭОПП СО РАН: № 121040100280-1, № 121040100284-9, № 121040100278-8, № 121040100262-7. Одновременно работа рассматривается как второе издание и развитие другой «Новый импульс Азиатской России», опубликованной в 2022 г. при поддержке крупного научного проекта по приоритетным направлениям научно-технологического развития: «Социально-экономическое развитие Азиатской России на основе синергии транспортной доступности, системных знаний о природно-ресурсном потенциале, расширяющегося пространства межрегиональных взаимодействий». Содержание данной монографии представляет интерес для широкого круга исследователей в области экономики, магистрантов и аспирантов, работников органов власти и управления, чья деятельность связана с принятием решений в области политики развития федерального и регионального уровней.

УДК 338
ББК 65 (2Р5)

ISBN 978-5-89665-377-6

© ИЭОПП СО РАН, 2023
© Коллектив авторов, 2023

Глава 15

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОСНОВНЫХ СЕКТОРОВ НОВОЙ ЭКОНОМИКИ В АЗИАТСКОЙ РОССИИ: ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА

Концептуальное определение новой экономики, которое дает ОЕСД¹, состоит в том, что это сектора экономики, основанные на производстве, распространении и использовании знаний. В новой экономике возрастает значение нематериальных активов (знаний, информации) как фактора производства по сравнению с традиционными материальными активами.

Устоявшегося подхода к определению «новой экономики» пока нет, но иногда ее отождествляют с экономикой знаний, которая включает науку, высшее образование, здравоохранение, высокотехнологичное предпринимательство. Как отмечает Б. Годэн [46], концепцию «экономики знаний» часто используют как «зонтичную», синтезируя вопросы политики и собирая имеющиеся статистические данные по науке, технологиям и инновациям под новой вывеской. В новой экономике взаимосвязи между экономическими субъектами все чаще возникают на базе открытых инноваций и сетевых взаимодействий, что придает ей глобальный и межрегиональный характер, но не исключает при этом и конкуренции.

В рамках данного раздела в качестве секторов новой экономики в регионах Азиатской России мы рассматриваем образование и науку как базовые институты, обеспечивающие страну новыми знаниями и технологиями, что является необходимым условием достижения национальных целей и решения социально-экономических задач повышения конкурентоспособности и безопасности государства. Трансграничность новых знаний, созданных в результате исследований и разработок, их распространение и коммерциализация способствуют связанности раз-

¹ Glossary of Statistical terms. OECD. – URL: <https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=6267#:~:text=OECD%20Statistics,using%20innovative%20or%20new%20technologies> (дата обращения: 10.11.2022).

личных территорий как за счет взаимодействий множества участников процессов трансфера, мобильности высококвалифицированного персонала, так и за счет формирования новых цепочек создания стоимости.

Каркас новой экономики во многом формируют национальные и региональные инновационные системы, поскольку именно они включают в архитектуру новой экономики группы производителей и потребителей знаний, вырабатывают механизмы генерации и использования знаний и коммерциализации инноваций, которые влияют на благосостояние и качество жизни граждан стран и регионов. Однако далеко не во всех регионах России пока созданы предпосылки для развития новой экономики и ее масштабирования. Будущее Сибири связывается не только с ресурсной экономикой, но и с возможностью постепенного создания секторов новой экономики с опорой на сеть институтов академической науки и университетов, способных содействовать инновационному развитию предприятий, в том числе созданию высокотехнологичных производств во многих ее субъектах.

15.1. Система высшего образования Азиатской России

В России 31% граждан имеют высшее образование, страна входит в число самых образованных стран Европы, уступая лишь Великобритании (где 36% граждан имеют высшее образование) и Швеции (33,5% граждан с высшим образованием).

Тем не менее в системе высшего образования накопилось множество проблем, поэтому в национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 г. обозначены два целевых показателя:

- обеспечение присутствия РФ в числе 10 ведущих стран мира по объему научных исследований и разработок, в том числе за счет создания эффективной системы высшего образования;

- достижение «цифровой зрелости» ключевых отраслей экономики и социальной сферы, в том числе здравоохранения и образования.

** Высшие учебные учреждения Азиатской России.*

В 2020 г. в вузах Азиатской России проходили обучение, по данным Минобрнауки РФ, 700 тыс. студентов, или 17,3% от общего числа студентов страны. При этом в вузах СФО обучалось 471,6 тыс. студентов или 11,6% при такой же доле численности населения, в ДФО – 178 тыс. студентов или 4,4% при доле численности населения 5,5%, также доля студентов ниже доли численности населения в Тюменской области (50,4 тыс. студентов – 1,2% при доле населения 2,6%).

В 2021 г. число студентов в Азиатской части России сократилось до 680 тыс. человек, в Тюменской области – 48 тыс., СФО – 460 тыс., в ДФО 173,5 тыс. человек. Распределение студентов по субъектам РФ представлено ниже на рис. 15.1.

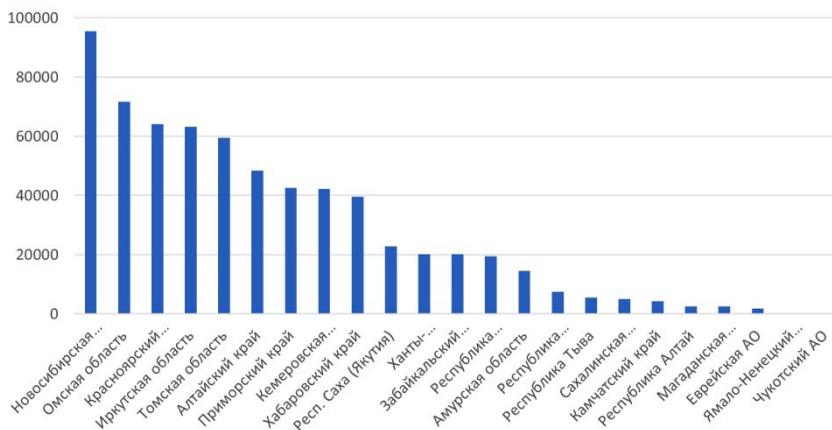


Рис. 15.1. Численность обучающихся в вузах по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и аспирантуры в 2021 г., чел.

Примечание: Данные Минобрнауки за 2021 г. – URL: <https://minobrnauki.gov.ru/action/stat/highed/> (дата обращения 25.10.2022)

Больше всего студентов обучается в вузах Новосибирской области (95,5 тыс.), в Новосибирской и Омской областях обучается четверть всех студентов региона, а вместе с вузами Красноярского края, Иркутской и Томской областей образованием обеспечено 54% студентов на территории Азиатской России.

В Азиатской России было создано три *федеральных многопрофильных университета* (всего их в стране 10), путем объединения нескольких региональных вузов с целью развития системы высшего образования и укрепления связей университета с экономикой и социальной сферой федеральных округов:

1) Сибирский федеральный университет (СФУ) в Красноярске – это первый федеральный университет в России, где учатся 29 тыс. человек. Он имеет три филиала на территориях Красноярского края и в Хакасии;

2) Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова (СВФУ) с тремя филиалами в Якутии и на Чукотке – 20 тыс. студентов;

3) Дальневосточный федеральный университет (ДВФУ) во Владивостоке, который имеет четыре филиала в Приморье и филиал в Японии. В ДФУ 24 тыс. студентов, в том числе 3,5 тыс. иностранных.

Четыре университета на конкурсной основе получили статус *национального исследовательского университета* (НИУ), это:

1) Новосибирский государственный университет (НГУ);

2) Томский государственный университет (ТГУ);

3) Томский государственный политехнический университет (ТПУ);

4) Иркутский государственный технический университет (ИркГТУ).

Это университеты, которые эффективно осуществляют интеграцию образовательной и научной деятельности. Важнейшим признаком НИУ является способность как генерировать знания, так и обеспечивать их трансфер в экономику. НИУ не подвергались реструктуризации в отличие от федеральных университетов, сохранили свои специализации и размеры.

В Азиатской России также имеется шесть *глобальных университетов* (университеты проекта 5–100 (всего таких университетов в стране 21), т.е. в Азиатской России находится 28,5% глобальных университетов), среди которых есть федеральные и национальные исследовательские университеты. В первую группу лидеров входят НГУ и ТГУ, во вторую группу – ТПУ и ТюмГУ, в третью группу вошли федеральные университеты – ДВФУ и СФУ.

Следующая категория: *опорные университеты* – это региональные вузы, ориентированные на поддержку развития субъекта

РФ путем обеспечения местного рынка труда высококвалифицированными специалистами для решения актуальных задач региональной экономики. На рассматриваемой территории 7 из 33 российских опорных вузов и все – на территории СФО. Это:

- Омский государственный технический университет;
- Сибирский государственный университет науки и технологий им. академика М.Ф. Решетнева (Красноярск);
- Тюменский индустриальный университет (ТюмИУ);
- Алтайский государственный университет (АГУ);
- Кемеровский государственный университет (КемГУ);
- Новосибирский государственный технический университет (НГТУ);
- Сибирский государственный медицинский университет (Томск, СибГМУ).

Рассмотренные категории университетов: федеральные, национальные исследовательские, глобальные и опорные охватывают в целом 78 вузов из 724 действующих в стране вузов с государственной аккредитацией, т.е. немногим менее 11%¹. Отметим, что на территории Азиатской России находятся 15 университетов указанных категорий (табл. 15.1).

Лидерами в части развития высшего образования среди городов СФО являются:

- Томск (2 национальных исследовательских университета и опорный вуз);
- Новосибирск, (национальный исследовательский университет и опорный вуз);
- Красноярск (Сибирский федеральный университет и опорный вуз);
- Тюмень (глобальный университет и опорный вуз).

В других городах СФО есть либо национальный исследовательский университет (Иркутск), либо опорные вузы (Кемерово, Омск, Барнаул). В столице Хакасии есть филиал Сибирского федерального университета. Лишь две республики СФО – Алтай и Тыва не охвачены рассмотренными категориями университетов.

¹ Вузы России, какого статуса они бывают. – URL: <https://univer.expert/vuzy-rossii-kakogo-statusa-oni-byvayut/#4> (дата обращения: 14.10.2022).

Таблица 15.1

Университеты Азиатской России и число студентов

Категория университета		
Федеральный	Национальный исследовательский	Опорный
СФУ (Сибирский федеральный университет), Красноярск, 30 тыс. СВФУ (Северо-Восточный федеральный университет), Якутск, 20 тыс. ДВФУ (Дальневосточный федеральный университет), Владивосток, 24 тыс.	НГУ (Новосибирский государственный университет), 8,2 тыс. ТГУ (Томский государственный университет), 15 тыс. ТПУ (Томский государственный политехнический университет), 11,5 тыс. ИрГУТУ (Иркутский государственный технический университет), 18 тыс.	АГУ (Алтайский государственный университет), Барнаул, 10,3 тыс., КемГУ (Кемеровский государственный университет), 21,4 тыс. НГТУ (Новосибирский государственный технический университет), 13,2 тыс. ОмГТУ (Омский государственный технический университет), 16 тыс. СибГМУ (Сибирский государственный медицинский университет), Томск, 7,5 тыс. СибГУ (Сибирский гос. университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнёва), Красноярск, 15 тыс. ТюмИУ (Тюменский индустриальный университет), 32,5 тыс.

Совсем другая ситуация в ДФО, где на 11 субъектов РФ приходится два федеральных университета, которые имеют 8 филиалов, охватывая Приморский край, Якутию и Чукотку. В этих университетах учится около 43 тыс. студентов. Но в ДФО нет национальных исследовательских и опорных университетов.

Имеются и другие вузы, которые не вошли в рассмотренные выше категории.

Государственные университеты, которые созданы во всех республиках, как правило, на базе педагогических вузов (Бурятский, Горно-Алтайский, Тувинский и Хакаский государственные университеты), а также имеются во всех центральных городах субъектов РФ, кроме Анадыря (Чукотка), где расположен филиал СВФУ. В дополнение к столичным городам университеты есть в Братске и Ханты-Мансийске. Отметим, что многие государственные университеты в ДФО были созданы на основе педагогических институтов (Камчатский, Сахалинский, Северо-

Восточный в Магадане, Приамурский в Биробиджане, Забайкальский в Чите, Югорский).

В Азиатской России имеется 31 вуз в социально значимых сферах, к ним относят педагогические, медицинские и аграрные вузы, которым сейчас уделяется повышенное внимание на государственном уровне:

- сохранилось 7 педагогических вузов, из них 5 в СФО (в Барнауле, Красноярске, Новосибирске, Омске, Томске) и 2 в ДФО (в Благовещенске, Комсомольске-на-Амуре);

- из 13 медицинских университетов в СФО расположено 7 (в Барнауле, Иркутске, Кемерово, Красноярске, Новосибирске, Омске и Томске), в ДФО – 4 (в Благовещенске, Владивостоке, Хабаровске и Чите), по одному – в Тюмени и Ханты-Мансийске;

- 11 аграрных вузов, из них в СФО находится 6 вузов (в Барнауле, Иркутске, Кемерово, Красноярске, Новосибирске, Омске), 4 в ДФО (в Благовещенске, Уссурийске, Улан-Удэ, Якутске) и один вуз в Тюмени.

10 вузов дают образование в сфере культуры и искусства, это консерватория и театральный институт в Новосибирске, институты культуры, искусств в Барнауле, Владивостоке, Кемерово, Красноярске (2), Тюмени, Улан-Уде, Хабаровске.

На территории имеется 4 университета путей сообщения (в Омске, Новосибирске, Иркутске и Хабаровске).

В Азиатской России имеются также такие специализированные вузы, как:

- Сибирский государственный университет геосистем и технологий в Новосибирске (всего в стране два таких вуза);

- Сибирский государственный университет науки и технологий им. академика М.Ф. Решетнева (ранее – аэрокосмический университет) в Красноярске;

- Технологический институт пищевой промышленности в Кемерово;

- Сибирский автомобильно-дорожный университет (СибАДИ) в Омске;

- Сибирский государственный университет водного транспорта (СГУВТ) в Новосибирске и Морской государственный университет во Владивостоке;

- строительные и архитектурно-строительные вузы в Новосибирске (2) и Томске;
- Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики в Новосибирске;
- Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР);
- Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет.

Следует также отметить наличие на территории большого числа филиалов вузов из Москвы, Санкт-Петербурга и из близлежащих регионов.

** Университеты Азиатской России в международных и российских рейтингах.*

Одним из лидеров российского образования является Новосибирский национальный исследовательский государственный университет (НГУ). НГУ входит в мировые рейтинги университетов: в британском рейтинге QS-2023¹ НГУ находится на 260-м месте (в 2021 г. был на 228), уступая среди российских университетов только МГУ (75-е место) и Московскому государственному техническому университету им. Баумана (230-е место). За НГУ следует Томский государственный университет (264 место). Далее следуют еще четыре вуза Азиатской России: ТПУ – 398-е место, Дальневосточный федеральный университет – 434-е место, Алтайский государственный университет – 521-530-е место и Новосибирский государственный технический университет (НГТУ) – 801–1000-е место.

Российское рейтинговое агентство RAEX (РАЭК-Аналитика) ежегодно составляет рейтинг «Топ-100 вузов России». Рейтинговая оценка опирается на три группы факторов: 1) условия для получения качественного образования, 2) уровень востребованности выпускников, 3) оценка уровня научно-исследовательской деятельности работодателями.

¹ QS World University Rankings 2023: Top global universities. <https://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2023> (опубликован 8.6.2022)

В 9-м рейтинге RAEX – 2020 из 100 вузов Азиатская Россия представлена 16 вузами. В 10-м рейтинге RAEX – 2021 в топ-100 вошли вузы из 31 региона, в том числе 16 вузов из 8 регионов Азиатской России, причем 5 вузов вошли в топ-30 вузов России. В 2022 г. позиции несколько изменились – в топ-100 вошло 14 вузов, а в первые 30 – 4 вуза. Все вузы Сибири и Дальнего Востока, вошедшие в топ-100, представлены в табл. 15.2.

Таблица 15.2

**Вузы Азиатской России
в рейтинге «Топ-100 вузов России», 2022 г.**

Место в рейтинге	Университет
9	Национальный исследовательский Томский политехнический университет
12	Новосибирский национальный исследовательский государственный университет
18	Национальный исследовательский Томский государственный университет
24	Сибирский федеральный университет
25	Дальневосточный федеральный университет
42	Новосибирский государственный технический университет
47	Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова
52	Алтайский государственный университет
59	Сибирский государственный медицинский университет Минздрава России
66	Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
67	Тюменский государственный университет
80	Тюменский индустриальный университет
87	Томский государственный архитектурно-строительный университет
94	Тихоокеанский государственный университет

Примечание: RAEX-100. – URL: https://raex-ru.com/pro/education/russian_universities/top-100_universities/2022/ (дата обращения: 12.12.2022)

В рейтинге образовательного потенциала регионов в технической сфере РАЕХ (2022 г.), который оценивает качество подготовки школьников и численность студентов в естественно-математической и инженерно-технической сферах, в первую десятку вошли четыре региона Азиатской России (табл. 15.3): Красноярский край (4 место), Новосибирская (6), Тюменская (8) и Томская области (9 место).

Таблица 15.3

Субъекты Федерации Азиатской России, вошедшие в рейтинг образовательного потенциала регионов в технической сфере, 2022 г.

Место в рейтинге	Субъект РФ	Место в рейтинге	Субъект РФ
4	Красноярский край	44	Хабаровский край
6	Новосибирская область	49	Республика Хакасия
8	Тюменская область	50	Ямало-Ненецкий автономный округ
9	Томская область	64	Республика Алтай
16	Кемеровская область	67	Республика Тыва
17	Алтайский край	69	Забайкальский край
24	Иркутская область	72	Амурская область
27	Омская область	76	Камчатский край
31	Республика Саха (Якутия)	78	Магаданская область
33	Приморский край	79	Сахалинская область
34	Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	83	Чукотский автономный округ
43	Республика Бурятия	85	Еврейская автономная область

Примечание: RAEX-100. – URL: https://raex-ru.com/pro/education/russian_universities/top-100_universities/2022/ (дата обращения 12.12.2022)

Конечно, любой рейтинг имеет свои достоинства и недостатки, но, тем не менее, рейтинги позволяют сравнивать университеты.

** Роль университетов в развитии региона и доступность образования*

Университет является ключевым градообразующим элементом, который оказывает важное влияние на социальное, экономическое и культурное развитие региона. Однако возникает вопрос о том, существует ли связь между системой высшего образования региона (знаниями и навыками, которые она дает студентам) и возможностями их использования в экономике региона, которая определяется уровнем сложности отраслевой структуры. Для ответа на этот вопрос И. Любимов и И. Якубовский [47] использовали модифицированную метрику сложности экономики региона ЕСИ (Economic Complexity Index), оценивая разнообразие и технологическую сложность производимых в регионе товаров и услуг по структуре регионального рынка труда (занятости).

Авторы рассчитывали индекс развития высшего образования HEDI (Higher Education Development Index), опираясь на средний балл ЕГЭ зачисленных студентов. Далее они сравнили компетенции, которые прописаны в федеральных государственных образовательных стандартах (ФГОС), со Справочником профессий и данными ОКВЭД и установили связи между ФГОС и областями профессиональной деятельности. Это позволило установить, как соответствуют друг другу система высшего образования и структура экономики региона. Авторы делают вывод, что в среднем в регионе с более сложной экономикой существует более развитая система высшего образования (Новосибирская и Томская области). Однако существуют регионы, где развитие системы высшего образования превосходит сложность экономики (Иркутская область). В этом случае область готовит специалистов для других регионов.

Исследователи НИУ ВШЭ выделяют пять типов регионов по показателям востребованности высшего образования и послевузовской миграции [48. С. 22–25].

Это *регионы-магниты* с высокой востребованностью вузов региона среди выпускников школ и относительно низким показателем послевузовской миграции. Такие вузы притягивают выпускников из других регионов, т.е. в этих регионах развита как образовательная инфраструктура, так и экономика. В эту

группу входят 10 регионов, естественно Москва и Санкт-Петербург, а также Новосибирская область, Хабаровский и Приморский края.

Вторую группу формируют *регионы-транзиты*, вузы которых притягивают выпускников школ из других регионов, но не могут удержать выпускников, имея высокий показатель послевузовской миграции. В эту группу вошли всего 4 региона, из них 2 из Азиатской России: это Омская и Томская области.

Самой многочисленной (около 40 регионов страны) является группа *замкнутых регионов*, где низкая востребованность вузов сочетается с низкой послевузовской миграцией. Выпускники вузов закрывают вакансии на рынке труда своего региона. К замкнутым регионам Азиатской России относятся республики Алтай, Тыва, Якутия, Еврейская АО, ХМАО, Сахалин, Камчатка, Магадан, Забайкалье, Алтайский край и Кемеровская область.

Немногочисленная группа *регионов-экспортеров*, куда вошли три региона, в том числе Тюменская область и Республика Хакасия, вузы которых характеризуются низкой востребованностью со стороны выпускников школ, а выпускники университетов трудоустраиваются за пределами своего региона.

Регионы, которые трудно охарактеризовать по данным показателям и которые требуют отдельного анализа, были названы *пограничными*, сюда вошли Красноярский край, Амурская и Иркутская области, Бурятия.

Наличие вуза является важным фактором удержания молодежи в регионе, поскольку после окончания школы при выборе вуза внутрирегиональная миграция молодежи значительно выше межрегиональной. Но после окончания вуза картина меняется, и межрегиональная миграция превосходит внутрирегиональную [48. С. 11].

В целом система высшего образования создает профессиональные и карьерные возможности для людей, которые благодаря качественному образованию имеют лучшие перспективы трудоустройства, в том числе и в других регионах страны или за рубежом. Конечно, трудовая мобильность может вступать в противоречие с интересами региона, однако система высшего образования не только обеспечивает регион трудовыми ресурсами, она

также является важным сектором региональной экономики с качественными рабочими местами, который обеспечивает экспорт услуг, что определяет внимание к вопросам привлечения иностранных студентов в вузы Азиатской России.

** Экспорт образовательных услуг*

В национальном проекте «Образование» поставлена задача увеличения количества иностранных студентов не менее чем в два раза. Отметим, что до 2020 г. доля иностранных студентов в вузах страны росла (в 2017 г. – 8,3% от общего числа студентов, в 2020 г. – 10,3%), но с приходом пандемии рост, несомненно, замедлился.

Иностранных студентов привлекает качественное образование, перспективы профессионального развития, возможность работать и стать гражданином Российской Федерации, а также экзотика Азиатской России.

Для оценки вузов по экспорту образовательных услуг используем показатель интернационализации университетов рейтинга Интерфакс. В топ-100 университетов по этому показателю в 2020 г. вошли 23 вуза из Азиатской России, в том числе 16 вузов – из СФО, 5 вузов – из ДФО и 2 вуза – из Тюмени, однако в 2021 г. в топ-100 осталось 19 вузов Азиатской России. При составлении рейтинга учитывалась доля иностранных студентов среди обучающихся, научное сотрудничество и наличие образовательных программ на иностранных языках.

Среди городов Азиатской России лидирует Томск (в 2021 г. в топ-100 вошло 5 вузов города – ТГУ, ТПУ, ТУСУР, СибГМУ и архитектурно-строительный университет), затем идет Новосибирск – 4 вуза (НГУ – 2-е место, НГТУ-21-е место, СГУГиТ – 33-е место и аграрный университет), в рейтинг вошло 4 вуза из Омска (технический и педагогический университеты, университет путей сообщения и автодорожный университет), 2 вуза с Дальнего Востока – ДФУ и ТОГУ, по 1 вузу из Барнаула (АГУ), Иркутска (технический университет), Красноярска (СФУ) и Тюмени.

В приоритеты выбора иностранных студентов наряду с классическими и техническими университетами входят специализированные вузы (педагогические, аграрные, строительные и пр.).

Численность иностранных студентов в регионах Азиатской России, в которых доля иностранных студентов значительна, показана в табл. 15.4. В остальных регионах доля иностранных студентов менее 0,5%.

Таблица 15.4

Показатели численности обучающихся иностранных граждан в российских вузах в 2018/2019 академическом году, по субъектам РФ

Субъект РФ	Число обучавшихся очно, чел.	Доля от общего числа иностранных студентов, в %
Тюменская область	2787	0,99
Алтайский край	2993	1,06
Иркутская область	3413	1,21
Кемеровская область	2126	0,75
Красноярский край	1990	0,70
Новосибирская область	7801	2,76
Омская область	3660	1,30
Томская область	9312	3,30
Приморский край	3455	1,22

Примечание: Экспорт российских образовательных услуг [49].

Значительная часть иностранных студентов обучается на договорной основе, поэтому доход от обучения таких студентов становится важным источником поступлений в бюджеты вузов.

Рост количества иностранных студентов повышает конкурентоспособность университетов, которые их принимают, но одновременно предъявляет требования к созданию условий, в первую очередь для их проживания. Это обуславливает необходимость строительства новых кампусов, проекты которых должны быть реализованы в Новосибирске (кампус НГУ) и Томске (межвузовский кампус).

В региональном разрезе СФО занимает лидирующие позиции в Азиатской России, однако ДФО, где меньше «статусных» университетов, лидирует по показателю экспорта образовательных услуг, что, видимо, объясняется территориальной близостью к сопредельным странам.

** Проблемы развития образовательного комплекса*

Как отмечают эксперты рейтингового агентства RAEX, в России постепенно сокращается численность преподавателей, что связано с увеличением норматива численности студентов, приходящихся на одного преподавателя.

Среднее число студентов на одного преподавателя в вузах из топ-100 составляет 14,4 человека, в то время как в 2018 г. был установлен норматив 12¹. У вузов-лидеров по качеству образования (топ-20 субрейтинга) на одного преподавателя приходится 12,1 студента, а в топ-10 – 10,2 студента. Следовательно, в среднем по стране нагрузка на преподавателей вузов почти в полтора раза выше нормативной.

А в региональных вузах она еще выше. Статистика показывает такое соотношение числа студентов на одну ставку преподавателя: Москва – 14,7 студентов на одного преподавателя; Санкт-Петербург – 14; Тюмень – 21; СФО – 21,9 и ДФО – 22 студента на одного преподавателя при среднем показателе по стране 18².

Другой проблемой является качественный и возрастной состав преподавателей вузов. В 2021/22 учебном году 62,5% преподавателей были в возрасте 60 лет и старше, преподаватели в возрасте до 30 лет составляли 10,1% [51].

Что касается качественного состава преподавателей, то потенциально в Москве на 1000 студентов имеются примерно 16 докторов наук и 40 кандидатов наук, хотя не все они могут работать в вузах, в СФО – примерно 6 докторов и 15 кандидатов наук на 1000 студентов, в ДФО – 5 докторов и 17 кандидатов, но самые низкие цифры в Тюмени – примерно 2 доктора и 7 кандидатов наук на 1000 студентов³.

¹ Нормативное соотношение 12 студентов на одного преподавателя на дневных отделениях без учета занятости вспомогательного учебного и административно-хозяйственного персонала [50].

² Рассчитано по: Данные статистического сборника Регионы России 2020. – URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/LkooETqG/Region_Pokaz_2020.pdf (дата обращения: 01.11.2022).

³ Регионы России. Социально-экономические показатели 2020 г. – URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/LkooETqG/Region_Pokaz_2020.pdf (дата обращения: 01.11.2022).

Из-за снижения престижности преподавательской деятельности и уровня социального статуса преподавателей вузов в большинстве региональных вузов отсутствует конкуренция за место на кафедре, преподавать в вузе все чаще остаются женщины, что привело к проблеме феминизации высшей школы (в 2021 г. женщины составляли 58,7% преподавателей в вузах России). Люди уходят из вуза по финансовым соображениям, оказавшись более востребованными в реальном секторе экономики.

Существующие стандарты подготовки бакалавров привели к уменьшению доли профильных дисциплин и сокращению нагрузки преподавателей выпускающих кафедр, которые являются носителями основных компетенций по направлению подготовки студентов, что, естественно, сказывается на качестве подготовки бакалавров. Между тем, по мнению работодателей, надо повысить «вес» и качество именно базовой (профильной) подготовки студентов, которая сейчас является слабым местом даже во многих столичных вузах.

Инерционность системы высшего образования, доминирование в ней учебно-образовательной деятельности при существенном отставании научно-исследовательской и практической деятельности приводят к тому, что многие вузы выпускают специалистов «вчерашнего дня».

В результате наблюдается тенденция снижения ценности высшего образования среди родителей и работодателей. Как показало исследование сервиса Superjob, проведенное с января по март 2021 г., лишь 43% родителей сообщили о намерении ребенка-выпускника школы продолжить обучение в вузе, год назад о таких планах говорили 48% родителей, а в 2010 г. – 80%. Каждый пятый опрошенный (21%) сообщил о намерении ребенка поступать в среднее профессиональное учебное заведение, 26% выпускников еще не определились с выбором¹.

Зачастую сами молодые россияне не видят смысла в учебе, поскольку считают, что успеха можно добиться и без диплома. По мнению экспертов, оторванность вузов от компаний (от

¹ Исследовательский центр портала Superjob.ru. Социологический опрос 21.03.2021. – URL: <https://www.superjob.ru/research/articles/112739/16/> (дата обращения: 01.09.2022).

практики на российском рынке труда), отставание теоретической базы от современных технологий тянет за собой ряд проблем: разочарование в профессии, неготовность к практическому применению полученных знаний. Как свидетельствуют различные опросы, более половины выпускников вузов работают не по специальности, хотя при поступлении в вуз выбрали интересующую их специальность.

С позиций работодателей наличие высшего образования также не является показателем профессионализма сотрудников. В 2020 г. требование высшего образования было указано в 30% вакансий, в большинстве вакансий требования по уровню образования отсутствовали¹. На первый план у работодателей выходят «гибкие» навыки потенциальных соискателей: способность к обучению и получению новых знаний, навыки проектной работы и пр. А единственным бонусом признается диплом одного из топовых университетов.

В результате в обществе формируется тенденция отложенного спроса на высшее образование, которое человек получает уже имея опыт работы или профессию, а, следовательно, спрос на новые форматы обучения.

Для ответа на новые вызовы современности бизнес активно формирует сетевые партнерские структуры и экосистемы на основе цифровых платформ. В сфере высшего образования такое направление обозначено на государственном уровне, однако практически не реализуется на уровне отдельных вузов. В настоящее время в Томске создан консорциум научно-образовательных организаций (территориальный образовательный комплекс) для усиления позиций Томска на рынке образовательных услуг, однако пока не идет речь об усилении межрегиональных взаимосвязей.

Деятельность по формированию образования, более ориентированного на запросы бизнеса, активизировалась в 2021–2022 гг. Так, Русский центр инжиниринга будет создан на базе Дальневосточного федерального университета и объединит вузы по всей России. Центр ориентирован на формирование системы взаимодействия вузов и бизнеса для решения прикладных инженерных

¹ Портал hh.ru. – URL: <https://hh.ru/> (дата обращения 11.11.2022).

задач. Задачи, поступающие в центр, будут распределяться между региональными университетскими предприятиями, что позволит их масштабировать в соответствии со стратегическими потребностями всех российских регионов.

Важным элементом системы инженерной подготовки становится специализированное школьное обучение. В частности, пилотным проектом стало открытие с 1 сентября 2022 г. в школах 23 субъектов Российской Федерации специализированных инженерных классов по профилю судо- и авиастроения (табл. 15.5). Дополнительные занятия будут проходить после уроков, к процессу обучения подключатся университеты и профильные предприятия. Раннее вовлечение молодежи в техническое обучение будет способствовать более осознанному выбору специальности и повысит эффективность дальнейшего обучения.

Таблица 15.5

**Специализированные инженерные классы
на территории Азиатской России**

Базовый региональный вуз	Индустриальный партнер
ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет»	Филиал АО «Компания «Сухой» «Новосибирский авиационный завод имени В. П. Чкалова»
ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»	Иркутский авиационный завод – филиал ПАО «Корпорация Иркут»
ФГБОУ ВО «Восточно–сибирский государственный университет»	АО «Улан-Удэнский авиационный завод»
ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет»	Филиал АО «Сухой» «Комсомольский-на-Амуре авиационный завод им. Ю.А. Гагарина»
ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»	Авиастроительного профиля: АО «Арсеньевская Авиационная Компания «Прогресс» им. Н.И. Сазыкина» Судостроительного профиля: ООО «Судостроительный комплекс «Звезда», ПАО «Нефтяная Компания «Роснефть», АО «Находкинский судоремонтный завод», Дальневосточный центр судостроения и судоремонта

Угроза современной системе высшего образования исходит от цифровых образовательных платформ, которые могут подорвать сложившуюся систему. Причем это не платформы массового онлайн-обучения типа Coursera, а образовательные системы EdTech, построенные на базе цифровых платформ, как это сделали российские компании Нетология и Skillbox.

Входящая в экосистему Mail.ru Group компания Skillbox в настоящее время предлагает 400 курсов по современным востребованным темам в бакалавриате и магистратуре в формате онлайн-обучения, совместно с вузами – партнерами (РАНХиГС, МГПУ, СПГУ).

Компания Нетология, созданная в 2011 г. в сфере EdTech, привлекла в 2014–2015 гг. венчурное финансирование, затем компанию приобрел стратегический инвестор – «Севергрупп». Сейчас компания специализируется на дополнительном образовании взрослых в онлайн формат (создано более 200 курсов), в 2021 г. она запустила магистерские программы совместно с ВШЭ.

Хотя образовательные программы Нетологии и Skillbox реализуются в онлайн-формате и стоят значительно дороже очных образовательных программ в региональных вузах, однако они найдут своих потребителей и составят конкуренцию университетам Азиатской России.

По итогам проведенного анализа системы высшего образования в Азиатской России сформирована SWOT-матрица и описаны основные стратегические направления развития университетов региона (табл. 15.6).

В целом можно отметить высокий уровень развития образовательного комплекса в Азиатской России и доступность высшего образования для жителей. Наибольший уровень доступности и качества высшего образования наблюдается в СФО, в топ-10 «студенческих» регионов страны входили Томская, Омская, Новосибирская и Тюменская области.

Все проблемы системы высшего образования страны, естественно, присущи вузам Азиатской России. Однако азиатские университеты России финансируются хуже, и в них растет уровень учебной нагрузки на преподавателей (она почти на 50% выше, чем в Москве и Санкт-Петербурге), что сказывается на качестве образовательного процесса. Также в университетах Азиатской России

меньше преподавателей высшего уровня квалификации. Сетевые взаимосвязи вузов региона неразвиты, поэтому образовательная система не выступает элементом связности регионов Азиатской России, обеспечивая внутрорегиональную и межрегиональную мобильность молодежи. Угроза университетам региона исходит от компаний, предлагающих онлайн образовательные программы на основе цифровых платформ. Лидерами в этой сфере являются компании Нетология и Skillbox.

Таблица 15.6

**SWOT-анализ направлений развития высшего образования
в Азиатской России**

Сильные стороны	Слабые стороны
<p>Наличие на территории федеральных и научно–исследовательских университетов</p> <p>Три региона относятся к типу регионов–магнитов (НСО, Приморский и Хабаровский края)</p> <p>Опыт работы с иностранными студентами</p> <p>Развитие на территории образовательных программ различных направлений (по многим специальностям)</p> <p>Онлайн–программы ВО на базе цифровых платформ</p> <p>Новые образовательные технологии</p> <p>Индивидуализация программ подготовки (образовательных траекторий)</p> <p>Экспорт образовательных услуг</p> <p>Развитие дистанционных методов обучения и онлайн–программ</p> <p>Развитие целевой подготовки</p> <p>Развитие ДПО</p> <p>Развитие партнерских программ и проектов с другими вузами</p> <p>Гибкие программы обучения (двойные дипломы, междисциплинарные специализации, обмена студентами и ППС)</p> <p>Развитие учебно–методического обеспечения</p>	<p>Доля студентов по отношению к численности населения ниже, чем в европейской части</p> <p>Сокращение в 2021 г. числа азиатских вузов, входящих в ТОП–100 с 16 до 14 (RAEX)</p> <p>ДФО (округ с огромным потенциалом) не имеет опорных вузов</p> <p>Существенно ниже, чем в среднем по стране обеспеченность преподавательским составом и низкий уровень оплаты труда преподавателей (соотношение более 20 студентов на одного ППС в Азиатской России)</p> <p>Возрастной и гендерный состав преподавателей</p> <p>Акцент на учебно–образовательный процесс, мало практики, низкий уровень исследовательской деятельности и инновационного предпринимательства (модель университета 4.0)</p> <p>Не готовы к партнерству с другими вузами, взаимодействию с наукой</p> <p>Ограниченные формы партнерства с бизнесом</p> <p>Недостаточно высокий квалификационный уровень преподавателей (слабая публикационная активность, отсутствие авторских учебников)</p>

Возможности	Угрозы
Мировые тренды развития высоких технологий	Снижение престижа высшего образования
Цифровизация экономики	
Государственные программы развития ВО и науки	Отложенный спрос на высшее образование
Создание на территории АР пяти НОЦ мирового уровня	
Спрос на новые компетенции со стороны рынка	Сокращение численности студентов в результате демографических процессов и в результате миграции абитуриентов с востока страны на запад
Интерес к региону со стороны абитуриентов стран СНГ и Юго–Восточной Азии (относительная дешевизна обучения, более благоприятная криминогенная обстановка)	Рост нагрузки на преподавателя
Географическая близость ДФО к рынкам стран тихоокеанского региона	Снижение финансирования высшего образования и нарастание отставания по уровню бюджетных расходов от развитых стран
Участие в конкурсах на гос. поддержку	
Корректировка программ ВО	
Программа привлечения студентов из стран юго–восточной Азии	Экспансия вузов из европейской части России в Азиатскую Россию (филиалы)
Омолождение преподавательского состава	
Финансирование программ обучения ППС	
Новые формы вовлечения практиков в работу со студентами (мастер–классы, стажировки...)	
Поддержка публикационной активности	

15.2. Сектор исследований и разработок регионов Азиатской России

Основными условиями для выполнения научных исследований считаются наличие высококвалифицированного персонала, адекватное финансирование поисковых исследований, современная материально-техническая база, в том числе научное оборудование и приборы, развитые инфраструктура и благоприятная институциональная среда, поддерживающая стимулы к научной деятельности. В основе достижений современной науки лежат мультиагентные и междисциплинарные взаимодействия коллективов ученых, в том числе – международных.

** Кадры науки*

Основная проблема науки в мегарегионе Азиатской России, как и всей российской науки – это сокращение численности людей, занимающихся исследованиями и разработками. По числу людей, занятых исследованиями и разработками, Россия остается в числе стран-лидеров и занимает четвертое место в мире, после Китая, США и Японии.

Россия – единственная среди развитых стран, где сокращается численность занятых в науке. Масштаб потерь впечатляет: за 10 лет российская сфера НИОКР утратила больше исследователей, чем число исследователей во всем Сибирском федеральном округе (в 2020 г. она составляла 52304 человека), а за 15 лет – больше, чем их вообще осталось за Уралом (73442 человека в 2020 г.).

В 2020 г. организации сектора НИОКР приняли на работу 85 тыс. человек, а 91 тыс. человек выбыла. Абсолютное сокращение общей численности сопровождается ростом занятости в общественных и гуманитарных науках, при снижении занятости в естественно-научных, технических, медицинских и аграрных науках. Как отмечено в Докладе РАН в 2021 г., «...российская наука теряет свое главное богатство – интеллектуальный капитал, формирование которого происходило в течение длительного времени. Быстро восполнить эти потери невозможно...»¹.

Крупнейшими научными центрами в Азиатской России были и остаются Новосибирская область – абсолютный лидер, Томская область, Красноярский край, Тюменская область и Приморский край, в этих регионах численность занятых в НИОКР составляет более 5 тысяч человек, за ними следуют срединные регионы (более 4 тыс. человек) – Омская и Иркутская области, более 1000 человек заняты исследованиями и разработками в Алтайском крае, Кемеровской области, республиках Бурятия и Саха (Якутия), Хабаровском крае. В других субъектах РФ, расположенных за Уралом, занятых наукой меньше, в Еврейской АО и на Чукотке исследованиями занимаются единицы (табл. 15.7).

¹ Доклад «О реализации государственной научно-технической политики в Российской Федерации и важнейших научных достижениях, полученных российскими учеными в 2020 г.». Общее собрание РАН 20–21 апреля 2021 г.

Таблица 15.7

**Численность персонала, занятого исследованиями и разработками
в регионах Азиатской России (АР) в 2010–2021 гг., чел.**

Регион	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Тюменская область	7160	8811	8789	8260	7738	7677	7223	7113
в том числе: Ханты-Мансийский АО – Югра	1958	1978	1831	1568	1413	1462	1462	969
Ямало-Ненецкий АО	16	109	112	116	134	129	135	133
Тюменская область без АО	5186	6724	6846	6576	6191	6086	5626	6011
Сибирский ФО	51750	53384	53612	52338	52450	51577	52304	51748
Республика Алтай	158	138	132	125	123	89	102	103
Республика Тыва	416	384	388	385	375	387	378	368
Республика Хакасия	149	220	237	247	97	107	105	104
Алтайский край	1955	3154	2719	2486	2455	2432	2698	2744
Красноярский край	6475	7543	7632	7234	7901	7572	8334	8563
Иркутская область	4912	4671	4409	4292	4157	4002	4074	3932
Кемеровская область	1258	1491	1551	1361	1228	1177	1188	1305
Новосибирская область	21615	21621	21843	22256	21711	21690	21346	20868
Омская область	6125	4714	4779	4651	4500	4445	4217	4161
Томская область	8687	9448	9922	9301	9903	9676	9862	9600
Дальневосточный ФО	14050	15445	14861	14249	14148	13885	13915	13387
Республика Бурятия	952	1266	1191	1144	1099	1048	1063	1026
Республика Саха (Якутия)	2249	2250	2279	2147	2122	2114	2140	2142
Забайкальский край	322	495	478	504	500	443	436	428
Камчатский край	1154	1133	1093	921	883	907	866	829
Приморский край	5493	5809	5655	5700	5771	5673	5809	5593
Хабаровский край	1500	2043	1813	1717	1819	1751	1717	1637
Амурская область	830	692	667	536	533	527	512	521
Магаданская область	572	636	664	611	553	546	522	495
Сахалинская область	901	888	827	807	707	715	685	616
Еврейская АО	60	...4)	...4)	...4)	...4)	...4)	...4)	...4)
Чукотский АО	17	...4)	...4)	...4)	...4)	...4)	...4)	...4)
Всего в регионах АР	72960	77640	77262	74847	74336	73139	73442	72248

Примечание: Составлено по: Данные Росстата. – URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (дата обращения 26.10.2022)

Динамика численности занятых была положительной с 2010 по 2015 год, после чего тенденция изменилась: с 2015 по 2021 год число исследователей в регионах Азиатской России уменьшилась на 5,4 тыс. человек, или на 7%. По сравнению с 2015 г. увеличилось число ученых в Красноярском крае (на 1020 человек), в Томской области (152 человека), в Республике Тыва (24 человека), все остальные регионы столкнулись с сокращением числа занятых в НИОКР.

ХМАО понес наибольшие потери, там более чем в два раза сократилось число людей, занятых исследованиями и разработками, заметно пострадала Новосибирская область, где ученых стало меньше на 753 человека, многие из них покинули не науку, а Новосибирскую область, переехав в столичные центры и за границу.

Перспективы развития сектора R&D связаны также с тем, удастся ли обеспечить приток в науку талантливой молодежи. По данным статистики (табл. 15.8), наиболее успешны в привлечении молодежи регионы с большой численностью исследователей: Тюменская, Томская области и Красноярский край. В Новосибирской области доля молодежи немного ниже средней по России, но она увеличивается. Иркутская область и Кузбасс демонстрируют сокращение молодых ученых, этот процесс идет и в небольших субъектах Азиатской России.

Молодые люди не выбирают в качестве привлекательного места работы организации науки родного региона по многим причинам:

- желание покинуть регион (так, большинство регионов Дальнего Востока испытывают отток населения);
- низкий уровень заработной платы;
- медленный карьерный рост;
- более привлекательными местами работы могут быть зарубежные университеты как по доступу к современному оборудованию, возможностям участия в международных проектах, так и по уровню доходов.

Таблица 15.8

**Доля исследователей в возрасте до 39 лет
в общей численности исследователей в 2018–2021 гг., %**

Регион	2018	2019	2020	2021
Российская Федерация	43,9	44,2	44,3	43,9
Тюменская область	64,2	61,9	59,5	58,9
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	59,9	59,2	58,8	54,4
Ямало-Ненецкий автономный округ	47,8	48,5	47,7	43,8
Тюменская область (без АО)	65,6	62,8	59,8	59,9
Сибирский федеральный округ	47,2	46,8	46,5	46,2
Республика Алтай	41,3	32,8	31,3	32,1
Республика Тыва	37,7	32,7	32,6	32,4
Республика Хакасия	24,1	23,8	26,5	23,8
Алтайский край	43,2	41,3	40,1	38,9
Красноярский край	51,1	51,2	50,8	49,3
Иркутская область	40,3	39,8	39,0	38,9
Кемеровская область – Кузбасс	45,9	42,0	46,4	48,4
Новосибирская область	42,7	43,1	42,9	43,5
Омская область	50,5	49,2	48,5	47,6
Томская область	57,4	56,8	56,0	54,3
Дальневосточный федеральный округ	34,7	34,8	33,7	32,7
Республика Бурятия	31,7	30,2	28,4	28,1
Забайкальский край	39,1	36,4	30,7	37,3
Республика Саха (Якутия)	34,8	37,5	38,4	32,7
Камчатский край	44,9	38,6	32,5	32,8
Приморский край	32,7	33,7	31,6	30,9
Хабаровский край	32,0	32,3	32,8	30,8
Амурская область	36,5	40,4	40,7	33,
Магаданская область	27,5	25,5	26,	25,3
Сахалинская область	48,1	49,3	49,9	46,5
Еврейская автономная область	35,9	31,8	28,0	42,9
Чукотский автономный округ	-	23,5	38,7	48,3

Примечание: Данные Росстата. – URL: <https://rosstat.gov.ru> (дата обращения: 26.10.2022).

Однако, как показывает обследование руководителей российских научных организаций и вузов [50], респондентов в целом не тревожит ни дефицит молодых исследователей, ни отток ведущих ученых – руководителей коллективов. Это интерпретируется следующим образом: формальное улучшение возрастной структуры кадрового потенциала на самом деле не означает ощутимого повышения его качества. Это действительно реальная проблема, связанная с реакцией выпускников вузов на программы поддержки притока молодежи в научные институты – они приходят, но не остаются. Принятые в последнее время государственные инициативы, направленные на «омолаживание» науки и образования, позволяют оптимистам надеяться на более благополучное развитие ситуации, однако пока трудно оценить результативность этой политики. Геополитические изменения 2022 г. радикально изменили ситуацию с приоритетами молодежи, так что в ближайшем будущем трудно рассчитывать на приток молодых исследователей в сферу науки.

** Затраты на исследования и разработки*

Внутренние затраты на НИР включают текущие затраты (затраты на оплату труда, страховые взносы, затраты на оборудование, другие материальные затраты, прочие текущие затраты) и капитальные затраты (земельные участки, здания, оборудование, из них – информационное, компьютерное и телекоммуникационное, объекты, относящиеся к интеллектуальной собственности и продуктам интеллектуальной деятельности, прочие капитальные затраты)¹.

Внутренние затраты на исследования и разработки в 2021 г. в Российской Федерации составили 1,3 трлн руб., превысив уровень 2020 г. на 10,8% (в текущих ценах). Однако их величина по отношению к ВВП остается низкой на протяжении последних 20 лет с небольшими колебаниями: от максимума 1,13% по отношению к ВВП в 2010 г. до 1% по отношению к ВВП в 2018 г. (по данным ЕМИСС). В структуре затрат происходят позитивные

¹ О методиках расчета закрепленных за Росстатом показателей национального проекта «Наука». – URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/pokazateli-proyекta-Nauka.pdf> (дата обращения: 24.11.2022).

изменения – постепенно увеличивается доля предпринимательского сектора и снижается доля государства, тем не менее государство продолжает оставаться основным источником финансирования исследований и разработок.

В целом на регионы, расположенные на территории Азиатской России, в 2021 г. приходится 10,6% общероссийских внутренних затрат на исследования и разработки, что немного больше, чем 9,8% в 2010 г. (табл. 15.9) но чуть меньше, чем в 2020 г. (10,7%). Основную часть затрат составляют текущие затраты, распределение текущих затрат между регионами практически совпадает с распределением численности персонала, занятого исследованиями и разработками.

Более всего финансирования НИР получают Новосибирская область, Красноярский край, Тюменская область, Томская область, за ними с большим отрывом следует Приморский край. Если оценить изменения доли региона в общероссийской величине затрат на исследования и разработки, то в целом за период 2010–2021 гг. выросли затраты на НИР в Тюменской области и в Сибирском федеральном округе, снизились в Дальневосточном федеральном округе. Наибольший вклад внес Красноярский край, значительно увеличилась доля Тюменской и Томской областей, несколько увеличились – в Новосибирской и Омской областях. В то же время снизилась в общероссийских затратах на НИР доля Иркутской области, Приморского края, остальные регионы практически сохраняют очень небольшие объемы затрат.

Так как затраты отражают и текущее благосостояние исследователей (зарплату), и возможности проведения исследований на мировом уровне (приборы, оборудование и т.д.), определяющим конкурентоспособность результатов этих самых исследований и разработок, а также привлекательность для молодых ученых, то важно представлять, сколько внутренних затрат на исследования и разработки приходится на одного человека, занятого исследованиями и разработками (рис. 15.2).

Таблица 15.9

**Внутренние затраты на исследования и разработки
в регионах Сибири и Дальнего Востока* в 2010 г. и 2021 г.**

Регион	Млн руб., текущие цены		Доля в общероссий- ских затратах, %	
	2010	2021	2010	2021
Новосибирская область	12270,4	30996,2	2,3	2,4
Красноярский край	7087,9	29558,0	1,4	2,3
Тюменская область без АО	5314,1	19432,5	1,0	1,5
Томская область	5869,6	16438,0	1,1	1,3
Приморский край	4100,0	9120,3	0,8	0,7
Омская область	2676,0	7553,2	0,5	0,6
Иркутская область	3493,9	5914,6	0,7	0,5
Республика Саха (Якутия)	1651,7	3620,0	0,3	0,3
Хабаровский край	1011,4	2480,4	0,2	0,2
Ханты-Мансийский АО – Югра	2289,3	2361,3	0,4	0,2
Алтайский край	809,6	2323,5	0,2	0,2
Кемеровская область	771,6	1873,0	0,1	0,1
Камчатский край	1110,6	1588,6	0,2	0,1
Сахалинская область	731,5	1101,3	0,1	0,1
Республика Бурятия	467,1	999,6	0,1	0,1
Магаданская область	733,2	872,1	0,1	0,1
Амурская область	352,8	752,4	0,1	0,1
Забайкальский край	145,3	562,9	0,03	0,04
Республика Тыва	156,5	376,1	0,03	0,03
Ямало-Ненецкий АО	6,1	267,7	0,00	0,02
Республика Хакасия	59,3	162,3	0,01	0,01
Республика Алтай	62,8	98,0	0,01	0,01
Всего по регионам Азиатской России	51170,6	138452,0	9,8	10,6

* Данные по Еврейской автономной области и Чукотскому автономному округу не публикуются в целях обеспечения конфиденциальности первичных статистических данных, полученных от организаций в соответствии с Федеральным законом от 29.11.07 № 282-ФЗ «Об официальном статистическом учете и системе государственной статистики в Российской Федерации» (ст. 4, п. 5; ст. 9, п. 1).

Примечание: Данные Росстата. – URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (дата обращения: 26.11.2022).

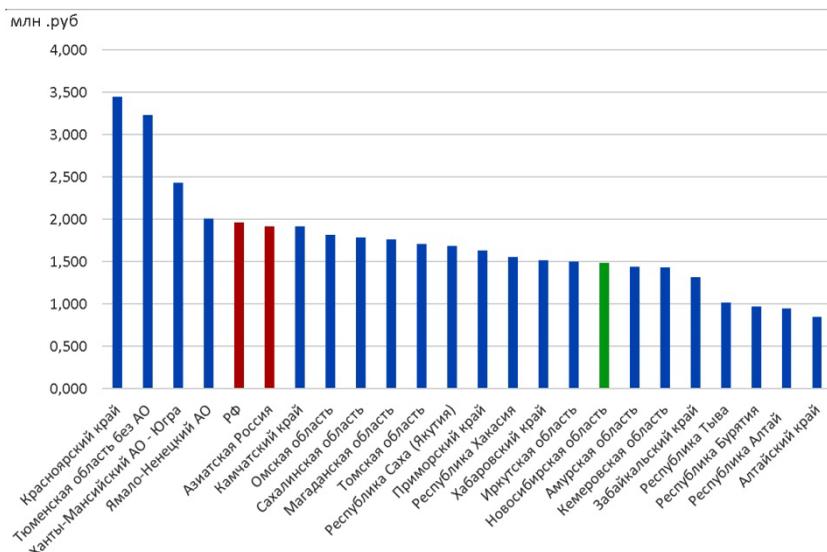


Рис. 15.2. Затраты на исследования и разработке в расчете на 1 занятого в сфере исследований и разработок в 2021 г., млн руб.

Примечание: Расчет по Данным Росстата. – URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (дата обращения: 24.11.2022).

И здесь лидируют самые богатые территории – Красноярский край, Тюменская область и ее округа – ХМАО и ЯНАО, где затраты на одного исследователя превышают средний показатель по России. Наиболее многочисленная и лидирующая по результатам научной деятельности Новосибирская область осуществляет на 30% меньше затрат в расчете на одного исследователя, чем в среднем по России, и находится ближе к концу, чем к началу списка. Разрыв между минимальной (Алтайский край) и максимальной (Красноярский край) обеспеченностью исследователей составляет почти 4 раза, что свидетельствует о сохранении высокого уровня асимметрии и способствует дальнейшей концентрации исследователей в малом числе регионов.

Важным источником финансирования перспективных проектов, значение которого увеличивается, являются конкурсные программы грантовой поддержки различных российских государ-

ственных научных фондов (прежде всего РФФИ и РГНФ), которые в настоящее время консолидированы в структуре Российского научного фонда (РНФ). Развитие конкурсного подхода к финансированию не только помогает развитию перспективных исследований, но и способствует формированию научных коллективов, а также международных коллабораций.

По данным РНФ¹, в 2021 г. в структуре заявок 15,6% было подано организациями из СФО (3-е место по числу заявок, после ЦФО и СЗФО) и 3,3% заявок – ДФО (предпоследнее место). В топ-10 организаций по количеству заявок на конкурсы РНФ 2021 г., как и в 2020 г., вошли два томских вуза: Томский государственный университет и Томский политехнический университет.

По итогам 2021 г. было поддержано 114 проектов из ДВО, или 16,5 проектов на тысячу исследователей, и 849 проектов из СФО (33,7 проектов на тысячу исследователей – лучший показатель в России) с доминированием Новосибирска, Томска и Красноярска. С учетом численности исследователей на территории ДВО и СФО, возможности развития фундаментальных исследований значительно выше в СФО и недостаточны в ДФО.

Ученые Сибирского федерального округа занимают уверенные лидирующие позиции и при отнесении числа полученных ими грантов РНФ к числу исследователей. Количество грантов РНФ, приходящихся на 1000 исследователей, в сибирском регионе в разы превышает аналогичный показатель других округов.

Однако в целом финансирование научных организаций, расположенных в Азиатской части России, значительно уступает организациям, находящимся в центральных регионах.

Например, доходы научных организаций СО РАН в 2020 г. составили 42443,4 млн руб., из которых 21761 млн руб. получены по государственному заданию, 1495 млн руб. – целевые субсидии и 17678 – собственные доходы². За период 2018–2020 гг. государ-

¹ Отчет Российского научного фонда за 2021 г. – URL: https://www.rscf.ru/fondfiles/documents/rsf_ar_2021.pdf (дата обращения: 24.11.2022).

² Доклад Марковича Д.М. на Общем собрании СО РАН 8 апреля 2021 года «О научно-организационной деятельности президиума Сибирского отделения РАН в 2020 году» <http://www.sib-science.info/ru/sbras/prezentatsiya-10042021> (дата обращения: 11.09.2022).

ственное задание, финансируемое средствами федерального бюджета, составило 63338 млн руб. В то же время Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», не входящий в систему Российской академии наук, в котором исследованиями и разработками занимаются 5139 сотрудников, в соответствии с программой своей деятельности на 2018–2022 гг., должен получить 150 млрд руб. за счет федерального бюджета, что очевидно значительно превышает бюджетное финансирование всех институтов СО РАН (с учетом разницы временных периодов).

** Материально-техническая и приборная база*

Основной проблемой исследовательской инфраструктуры НИИ является устаревание приборного парка. Особенно это заметно на фоне активно протекающего в зарубежных странах процесса обновления экспериментальной базы и вступления мировой науки в эпоху нового поколения исследовательского оборудования. Научные и образовательные организации испытывают острую нехватку средств для покупки оборудования, реактивов и расходных материалов.

Ниже в табл. 15.10 представлено наличие научного оборудования и уникальных стендов и установок по учетной стоимости на конец 2021 г. Безусловно, материальная база науки значительно шире, но именно наличие современного специализированного оборудования и приборного парка определяет возможности получения результатов мирового уровня в естественных и технических науках.

Лидерство остается за Новосибирской областью с высокой концентрацией исследовательских институтов, Красноярский край Томская область, и Иркутская область также обладают уникальными установками, позволяющими осуществлять фундаментальные исследования высокого уровня новизны. Приморский край располагает значительным научным оборудованием и относительно небольшим парком уникального оборудования, что отражает его специализацию на прикладных разработках, востребованных преимущественно промышленным сектором. Возможности же большинства регионов Дальнего Востока в этой области чрезвычайно ограничены (см. табл. 15.10).

Таблица 15.10

Материальная база науки в регионах Азиатской России, тыс. руб.

Регион	Наличие научного оборудования организаций, выполняющих НИР	Наличие уникальных стендов и установок для НИОКР и технологических работ
Чукотский АО	1 434,3	0,0
ЯНАО	3 105,2	0,0
Республика Алтай	8 396,7	0,0
Республика Тыва	25 587,2	0,0
Еврейская АО	35 457,2	949,0
Республика Хакасия	62 453,2	0,0
Забайкальский край	124 381,0	1 251,7
Магаданская область	274 045,2	12 650,7
Сахалинская область	395 674,6	1 554,9
Республика Бурятия	554 567,3	0,0
Амурская область	603 856,2	22 231,2
Камчатский край	920 680,1	114 388,6
Алтайский край	922 406,5	303 606,1
Респ. Саха (Якутия)	1 373 997,4	44 746,4
Хабаровский край	1 426 957,8	124 638,7
Омская область	2 360 571,9	180 850,8
Кемеровская область	2 416 032,6	804,8
ХМАО	3 172 941,5	75 929,1
Тюменская область	3 448 631,2	0,0
Иркутская область	3 522 549,9	2 151 154,3
Томская область	8 644 507,2	1 430 814,5
Красноярский край	8 947 744,7	692 141,2
Приморский край	11 193 110,9	51 781,2
Новосибирская область	30 089 322,8	5 609 092,5

Примечание: Росстат, Форма ФСН № 2-наука (ИНВ) за 2021 год.

** Результаты научной деятельности*

Влияние научной деятельности на экономику и общество в целом велико, разнообразно и долгосрочно, но мы приведем только измеримые результаты, которые входят в состав показателей эффективности науки, включенных в национальный проект «Наука»: число научных публикаций и число патентов.

Качество научных исследований обычно оценивается уровнем цитирования публикаций в международных базах Scopus и WoS. Цитируемость российских работ значительно уступает целевым показателям, хотя тоже растет (0,35% в 2010 г. и 0,52% в 2020 г.). За последние десять лет число публикаций российских авторов в научных изданиях, индексируемых в Scopus и Web of Science, увеличилось в 3,1 и 2,2 раза соответственно. В общем числе публикаций в Scopus, доля публикаций российских авторов выросла с 1,7% в 2010 г. до 3,6% в 2020 г. В Web of Science показатель вырос с 1,8% до 2,7% [52].

Россия занимает 12-е место по числу публикаций, но 38-е – по уровню цитирования. В статье Ю.В. Мохначевой [53] дан обзор наиболее цитируемых публикаций с российским участием по базе Scopus за 2010–2020 гг. Всего было обнаружено 550 высокоцитируемых публикаций авторов, аффилированные с российскими организациями. Более всего работ в области медицины (41%), физики и астрономии (25%) и биохимии, генетике и молекулярной биологии (14%). В число лидеров по числу публикаций с наибольшим числом ссылок (3 и более работ из 550) вошли Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (69 публикаций), НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина (36 публикаций), Институт теоретической и экспериментальной физики им. А.И. Алиханова (31 публикация), Институт физики высоких энергий НИЦ «Курчатовский институт» (29 публикаций).

Всего в списке 73 организации, из которых 10 находятся на территории СФО: 7 организаций в Новосибирске и 3 – в Томске (табл. 15.11).

Высокоцитируемые публикации, как правило, отражают результаты исследований международных коллективов, доля публикаций российских авторов без международного участия – 3% [53]. Научная кооперация и участие в международных проектах представляются необходимыми условиями для получения результатов мирового уровня и их публикации в авторитетных журналах. Однако именно возможности совместного выполнения исследований являются слабым местом в системе российской науки. В меняющихся условиях внешнего окружения трудно рассчитывать на продолжение и, тем более, расширение международного научного сотрудничества.

Таблица 15.11

Организации Азиатской России с наибольшим числом высокоцитируемых публикаций в базе Scopus за 2010–2020 гг.

Место в общем списке	Название организации	Число авторов, аффилированных с данной организацией
6	Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН, Новосибирск	27
16	Новосибирский национальный исследовательский государственный университет	19
47	НМИЦ им. акад. Е.Н. Мешалкина, Новосибирск	5
50	Томский государственный педагогический университет	5
54	Институт археологии и этнографии СО РАН, Новосибирск	4
56	Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН, Новосибирск	4
57	Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск	4
64	Томский государственный университет	4
70	Институт молекулярной и клеточной биологии СО РАН, Новосибирск	3
71	Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Томск	3

Примечание: Составлена по: [53].

Большинство созданных международных лабораторий на территории России столкнулись с отъездом иностранных ученых, новые международные проекты возможны только с дружественными странами, к сожалению, страны – научные лидеры в основном оказались недружественными. Один из крупнейших международных проектов с участием России, ЦЕРН (Европейский центр ядерных исследований в Женеве), продолжает осуществляться в соответствии с существующими договорами, однако срок их действия завершится в 2024 г., и будущее участие российских ученых – под вопросом.

В России в целом снижается уровень патентной активности: за 2010–2020 гг. число патентных заявок на изобретения, поданных резидентами России, снизилось почти на 10%. В Азиатской России ситуация иная – число патентов увеличивается, но этот рост обеспечивают несколько крупнейших регионов: Новосибирская область сохраняет значительное превосходство, Красноярский край приближается к лидеру, за ними следует Томская, Омская и Тюменская области, Приморский и Хабаровский края. Отставание регионов Дальнего Востока устойчиво и нарастает в течение последних лет, что свидетельствует о негативных тенденциях в области создания знаний и потенциале производства инноваций.

Безусловно, число выданных патентов связано не только с качеством и результативностью научной деятельности, но и изобретательской активностью населения региона. С большим отрывом здесь лидирует Томская область, далее – Новосибирская область и Красноярский край, Омская область и Приморский край. Все сибирские регионы увеличили относительное число патентов, а на Дальнем Востоке это удалось только Магаданской области, Приморскому краю и Республике Саха (Якутия), остальные регионы снизили число полученных патентов на душу населения.

** Интегрирующая роль науки в инновационной системе*

Одна из главных проблем российской инновационной системы – слабое развитие горизонтальных связей, что проявляется в разрыве между предложением результатов R&D со стороны науки и образования и спросом бизнеса, между подготовкой выпускников вузов и потребностями рынка труда, и т.д. Незрелость взаимодействий проявляется как в отношениях между основными акторами – наукой, образованием, бизнесом и государством, так и во взаимодействиях с внешними участниками инновационных процессов.

Данная проблема типична для многих стран, но для России в целом и ее азиатских регионов в особенности она имеет приоритетную значимость: различия в целях, мотивациях, поведении различных акторов усугубляются пространственными факторами,

расстояниями между участниками, временными поясами. Цифровые технологии способны сократить эти расстояния, но до «смерти пространства» еще далеко [54].

Современная наука развивается мультидисциплинарными коллективами, разнообразие участников повышает вероятность создания новых знаний, преодолевающих границы научных дисциплин, направленных на поиск ответов на «большие вызовы». Передача и обмен «неявными» знаниями, компетенциями и умениями осуществляется в непосредственном контакте, в коммуникациях «лицом к лицу». Вынужденный распространением пандемии COVID-19 переход к различным дистанционным методам обучения вызывает серьезную озабоченность в долгосрочных последствиях такой меры.

Для преодоления разрывов между наукой и образованием было реализовано несколько государственных инициатив, результаты которых оцениваются неоднозначно. Однако накопление опыта для настройки системы государственной поддержки – необходимый этап формирования государственной политики.

Институтом статистических исследований и экономики знаний (ИСИЭЗ) НИУ ВШЭ было выполнено обследование (опрос руководителей 361 организации науки и высшего образования), направленное на оценку текущего состояния и перспектив развития российского сектора исследований и разработок в ближайшие годы [50]. Показательно осознание респондентами происходящего переноса научной деятельности в вузы и падение роли академических институтов как источников новых знаний. Ожидание изменений в ближайшие годы также позитивно у вузов и негативно – у научных институтов.

Ведущие университеты могут стать фокусным центром зарождающихся инновационных систем регионального уровня, площадками-интеграторами научной, образовательной и инновационной деятельности в регионах. В настоящее время перспективы интеграции науки, образования и высокотехнологичного и наукоемкого бизнеса связаны с деятельностью Научно-образовательных центров мирового уровня, которые создаются с 2019 г. в ходе реализации национальных проектов «Наука» и «Образование».

Преимственность положительного опыта интеграции высшего образования и фундаментальных исследований будет полезна при запуске Программы стратегического академического лидерства, предложенной Минобрнауки в 2021 г., и при разработке стратегий развития региональных инновационных систем субъектов РФ на перспективу 2030–2050 гг.

Проблемы взаимодействия науки и предпринимательского сектора имеют длинную историю и проявляются в низком спросе на результаты интеллектуальной деятельности, созданные в академических институтах.

Пилотное обследование ведущих институтов СО РАН и инновационных компаний [55], направленное на оценку возможности развития партнерства науки и бизнеса, показало устойчивость существующих проблем: финансовых, структурных (малая доля высокотехнологичной промышленности), институциональных (неопределенность прав интеллектуальной собственности) и других факторов. Наиболее значимыми партнерами для исследовательских институтов являются: 1) другие исследовательские институты, что позволяет объединять ресурсы и компетенции для осуществления интеграционных исследований, которые могут завершиться созданием коммерциализируемых разработок, а также 2) госкорпорации, способные обеспечить государственные закупки и оборонный заказ.

Более масштабное исследование ВШЭ [50] также показало, что взаимодействие акторов инновационной системы происходит фрагментарно, не имеет стратегического характера. Как и в предыдущем исследовании, оказалось, что наиболее развиты партнерства внутри самой науки – в основном между научными организациями, а также между научными организациями и вузами. Кооперация с зарубежными университетами, научными центрами и компаниями развита намного слабее, так же как и сетевые формы взаимодействий.

В настоящее время государство является основным актором, формирующим институциональную среду, разработчиком и регулятором нормативно-правовой среды, научной и инновационной инфраструктуры, и главным источником финансирования исследований и разработок.

Инициативы государства в области трансформации системы организации и управления развитием научно-технологической сферы выразились в радикальном изменении академического сектора науки. Очевидным результатом реформирования стало устранение РАН от принятия стратегических решений в области развития [56]¹. В докладе РАН подчеркивается, что в настоящее время профессиональное научное сообщество не оказывает существенного влияния на принятие решений по вопросам развития научно-технологического комплекса страны. Примерами являются не согласованная с научным сообществом реорганизация научных фондов, изменение законодательства, регламентирующего просветительскую деятельность, ограничения в экспертной деятельности РАН и др.

Законодательная и нормативная среда также реформируется. Действие таких документов, как Прогноз развития науки и технологий в Российской Федерации до 2030 г., Стратегия инновационного развития до 2020 г., государственная программа «Развитие науки и технологий» на 2013–2020 гг., досрочно прекращено, и разработана новая государственная программа «Научно-технологическое развитие Российской Федерации», которая будет реализовываться в 2019–2030 годах (постановление правительства РФ от 29 марта 2019 г. № 377).

РАН разработана Программа фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021–2030 годы) (распоряжение Правительства РФ от 31 декабря 2020 г. № 3684-р.), объем финансирования составит более 2,1 трлн рублей. Ситуация 2022 г. позволяет предположить, что объемы финансирования фундаментальных исследований могут сократиться, с увеличением финансирования прикладных разработок. Также вероятно сокращение инвестиций в развитие общественных и гуманитарных наук и перераспределение доступных ресурсов в пользу технических и естественных наук.

¹ Доклад «О реализации государственной научно-технической политики в Российской Федерации и важнейших научных достижениях, полученных российскими учеными в 2020 г.». Общее собрание РАН 20–21 апреля 2021 г.

** Перспективы научно-технологического развития*

На территории Азиатской России перспективы научно-технического развития связаны:

- во-первых, с активизацией государственной политики в области формирования благоприятной институциональной среды;
- во-вторых, с поддержкой интегрирующих взаимодействий между участниками инновационной системы.

Перечень стратегических инициатив социально-экономического развития Российской Федерации до 2030 г. (распоряжение Правительства РФ от 6 октября 2021 г. № 2816-р) включает четыре инициативы, связанные с наукой и образованием: Медицинская наука для человека; Платформа университетского технологического предпринимательства; Передовые инженерные школы; Аграрная наука – шаг в будущее развитие АПК. Блок «Технологический рывок» представляет 15 проектов, направленных на производство высокотехнологичной продукции. Участие Российской академии наук в явном виде в перечне не обозначено.

Стратегия научно-технологического развития РФ предлагает новые инструменты государственной политики: комплексные научно-технические программы и проекты, центры Национальной технологической инициативы, поддержку сетевых форм организации исследований и разработок и др. Насколько доступны и эффективны будут предлагаемые формы поддержки для научных и образовательных организаций, расположенных в Сибири и на Дальнем Востоке, пока оценить трудно. Если для Дальнего Востока разработана и принята долгосрочная Стратегия развития, то для Сибири такой стратегии в настоящее время нет.

Наиболее значимыми инициативами, которые привязаны к территории Азиатской России, можно считать *создание Научно-образовательных центров мирового уровня и проекты мегасайенс*. Предполагается, что их реализация откроет принципиально новые возможности в развитии технологий. Проекты мегасайенс опираются на создание сети исследовательских установок, превосходящих существующие в настоящее время, их создание и эксплуатация происходит на основе международного

сотрудничества. Хотя пока их единицы (проект «СКИФ»), но, в случае успешной реализации, есть надежда на расширение их использования.

Значительный вклад в институциональное развитие и поддержку науки и образования на территории дальнего Востока может внести реализация *Национальной программы социально-экономического развития Дальнего Востока на период до 2024 г. и на перспективу до 2035 г.*¹ В ней заложено (в том числе) создание инновационного научно-технологического центра «Русский» как центра мирового уровня.

В рамках программы планируется развитие инфраструктуры исследовательской деятельности, создание благоприятных условий для разработки и освоения передовых технологий, материалов и продуктов для включения в производственные цепочки российских компаний. Объем инвестиций оценивается в 35,2 млрд руб. Предполагается создание научной установки класса «мегасайенс» для изучения структуры и динамики биологических систем, в том числе морских, на больших временных отрезках. Результаты будут использованы для создания органической электроники, интеллектуальных бионических систем и устройств.

Кроме того, планируется:

- развитие материально-технической базы системы образования и науки (строительство студенческого общежития (Бурятский государственный университет);
- строительство спортивного корпуса (Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет);
- строительство второй очереди кампуса (Дальневосточный федеральный университет);
- приобретение современного научного оборудования для геофизической обсерватории Института солнечно-земной физики СО РАН;

¹ Распоряжение Правительства РФ от 24 сентября 2020 г. № 2464-р «Об утверждении Национальной программы социально-экономического развития Дальнего Востока на период до 2024 г. и на перспективу до 2035 г.». – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74587526/> (дата обращения: 15.11.2022).

– строительство двух новых современных научно-исследовательских судов неограниченного района плавания (Управление научно-исследовательского флота ДВО РАН);

– поддержка программ развития Дальневосточного федерального университета и Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова.

** Возможности и угрозы для развития науки в регионах Сибири и Дальнего Востока.*

Десять лет назад в США по заказу правительства была выполнена исследовательская работа [57], направленная на анализ и оценку инновационных систем нескольких развивающихся стран, в том числе России, которая во многом сохраняет свою актуальность.

Среди *возможностей* развития национальной инновационной системы выделены расширение международной кооперации за счет обмена знаниями, мобильности и выхода на мировые рынки научных и инженерных услуг, а также участие в цифровой экономике. В текущей ситуации не изменилось только участие в цифровой экономике как драйвере развития, но международное сотрудничество как источник обмена знаниями, и выход на мировые рынки в текущей ситуации маловероятны и остаются в пространстве отдаленных возможностей.

Главной *угрозой* авторы считают высокую эмиграцию высококвалифицированных работников, старение населения, отсутствие реформ в области науки и растущую конкуренцию на глобальном рынке инноваций.

Общий вывод, к которому приходят авторы исследования [55], заключается в том, что возможности России по реализации своей инновационной стратегии ограничиваются существующими институтами (подходом к централизованному планированию сверху, коррупцией, отсутствием прозрачности, слабым соблюдением прав интеллектуальной собственности), отсутствием связи государственной политики поддержки научного и инновационного развития с предпринимательским сектором, неразвитостью рынка технологий и венчурного рынка.

Как показано в нашем исследовании и аккумулировано в табл. 15.12, основные сильные и слабые стороны российской инновационной системы за последние годы изменились мало, а вот возможности и угрозы несколько трансформировались.

Таблица 15.12

SWOT-анализ развития науки в Азиатской России

<i>Сильные стороны</i>	<i>Слабые стороны</i>
<p>Наличие на территории федеральных исследовательских центров</p> <p>Крупнейшие мега-проекты (СКИФ, Новосибирская область)</p> <p>Пять суперкомпьютерных центров (Новосибирск, Томск, Красноярск, Иркутск, Омск), два региона (Новосибирская и Томская области) входят в десятку регионов – лидеров по научно-технологическому потенциалу</p> <p>Сохранение высокого уровня подготовки в естественных науках</p> <p>Опыт работы в крупных международных проектах</p> <p>Создание научно-образовательных центров</p> <p>Расширение международной кооперации на основе совместного использования уникальных объектов «мега-сайенс»; исследования для поиска решений глобальных проблем (Арктика, оз. Байкал)</p> <p>Развитие НОЦ мирового уровня</p> <p>Участие в конкурсах на государственную поддержку и государственные заказы</p> <p>Расширение возможностей международного сотрудничества со странами АТР</p> <p>Новые инструменты и механизмы поддержки исследований и разработок в рамках реализации национальных проектов</p> <p>Внедрение системы мониторинга и оценки результативности реализации инициатив, механизмов и инструментов политики в области науки, технологий и инноваций</p> <p>Открытый доступ к информации о результатах выполнения государственных заданий, выполняемых на конкурсных условиях для выполнения государственных программ, связанных с развитием науки, технологий и инноваций</p>	<p>Отставание РАН и региональных отделений в индексе исследовательского лидерства от США и Китая по современным исследовательским фронтам</p> <p>Абсолютное сокращение численности персонала, занятого в сфере исследований и разработок</p> <p>Износ и устаревание научного оборудования</p> <p>Хроническое недофинансирование</p> <p>Низкий уровень оплаты труда в сфере НИР</p> <p>Низкий уровень взаимодействия науки и образования, науки и предпринимательского сектора</p> <p>Отставание ДФО (округ с огромным потенциалом по условиям и результатам деятельности в области исследований и разработок</p>

Возможности	Угрозы
<p>Мировые тренды развития высоких технологий</p> <p>Цифровизация экономики</p> <p>Активизация государственных инициатив по развитию науки и технологий</p> <p>Создание на территории АР пяти НОЦ мирового уровня, Реализация Стратегии развития Дальнего Востока</p> <p>Рост спроса предпринимательского сектора на решения в области цифровизации для работы в условиях пандемии</p> <p>Притягательный имидж некоторых территорий, наличие уникальных природных объектов для исследований (оз.Байкал, Арктика, тундра и др.)</p> <p>Географическая близость ДФО к рынкам стран Тихоокеанского региона</p> <p>Увеличение государственного финансирования научных исследований и разработок</p> <p>Повышение престижа науки вообще и научной карьеры в частности</p> <p>Обновление материально-технической базы, Создание коллективных центров трансфера технологий</p> <p>Изменение налогового режима и освобождение от налогообложения инвестиций в исследования и разработки</p> <p>Диверсификация источников грантовой поддержки</p> <p>Распространение льготных режимов (Сколково, Сириус) на более широкий круг существующих и создаваемых научных центров в регионах Азиатской России</p> <p>Поддержка публикационной активности</p> <p>Развитие партнерских программ и проектов с другими акторами инновационной системы, университетами и бизнесом</p> <p>Поддержка интеграционных междисциплинарных и межрегиональных исследований</p>	<p>Снижение численности населения России и снижение численности исследователей</p> <p>Снижение привлекательности науки для молодежи</p> <p>«Корпоратизация» науки, смена парадигмы «открытой науки» на развитие закрытых для общества направлений</p> <p>Рост регуляторной и административной нагрузки на научные организации</p> <p>Перманентное реформирование системы организации науки и институтов развития</p> <p>Продолжение концентрации научной деятельности (занятости, финансирования, материально-технического обеспечения) в европейском центре России</p> <p>Снижение темпов экономического роста</p> <p>Снижение доходов и платежеспособного спроса со стороны предпринимательского сектора на результаты интеллектуальной деятельности, созданные в научных организациях и учреждениях</p>

У нас сохранились преимущества сильной системы образования в области науки и технологий и макроэкономическая стабильность, а также высокая доля занятых с высшим образованием, однако сохранились и распространение коррупции и чрезмерной бюрократии, низкая доля высокотехнологичной промышлен-

ности и преобладание сырьевого сектора в экспорте, а доминирование государственных предприятий увеличилось. Реформы науки начались в 2013 г., и их последствия далеко неоднозначны. Кадры науки стали моложе, и темпы эмиграции научных работников замедлились. Но сокращение численности занятых исследованиями и разработками, низкий уровень финансирования НИОКР, низкий спрос на результаты интеллектуальной деятельности, полученной в науке, институциональная среда продолжают ограничивать возможности развития секторов новой экономики как организационно, так и территориально.

Радикальные изменения геополитической обстановки, произошедшие в 2022 г., специальная военная операция, санкции и мобилизация оказывают серьезное влияние на сектора новой экономики, возможные последствия пока трудно осмыслить и оценить. Отметим наиболее явные перемены:

1) частичный отказ от ориентации на международные стандарты в области образования и науки (публикационная активность и цитируемость в международных базах данных);

2) резкое сокращение международных контактов, проектов и мобильности студентов и исследователей в развитые «недружественные» страны и изоляция в ряде прорывных направлений научно-технологического развития, вынужденное стремление к «технологическому суверенитету»;

3) закрытие исследовательских центров транснациональных корпораций на территории России и прекращение исследований, разработок и клинических испытаний;

4) отъезд высококвалифицированных кадров за пределы Российской Федерации, масштабы которого значительны. «Утечка умов» снижает потенциал научно-технологического и инновационного развития России и повышает конкурентоспособность тех стран, где они будут жить и работать. По оценкам, уехало от 70 до 150 тыс. специалистов в области информационных технологий, и правительство предпринимает беспрецедентные усилия для их возвращения. В то же время уехало и много исследователей и специалистов в других технологических областях, например, таких, как биотехнологии, физика высоких энергий, фотоника и так далее. В короткие сроки заместить утраченные таланты проблематично;

5) рост значимости прикладных исследований, прежде всего ориентированных на потребности оборонно-промышленного комплекса; государственный заказ на такие исследования, возможное сокращение затрат на фундаментальные исследования в структуре внутренних затрат на НИР.

15.3. Сибирское и Дальневосточное отделения РАН¹

* *Генерация знаний, научное сопровождение проектов для комплексного развития Азиатской России.* Сибирское отделение Российской академии наук (СО РАН) – крупнейшее региональное отделение РАН, имеет историю развития свыше 60 лет, а Дальневосточное отделение Российской академии наук (ДВО РАН) – свыше 50 лет.

С 2018 г. научные учреждения РАН были переданы в ведение Министерства науки и высшего образования. В настоящее время СО РАН и ДВО РАН, находясь на территории Азиатской России, осуществляют функцию научно-методического руководства научных организаций Сибири и Дальнего Востока, экспертизу результатов научных исследований вузов и организаций других ведомств.

Научные бюджетные учреждения инициируют разные формы интеграции науки, вузов и бизнеса в соответствии с целевыми установками Стратегии научно-технологического развития (СНТР), Национальных проектов и Стратегий социально-экономического и инновационного развития субъектов Азиатской России. Кроме того, в 2018 г. научные бюджетные учреждения и СО РАН совместно инициировали подготовку двух взаимодополняемых стратегических документов: «План комплексного развития Сибирского отделения Российской академии наук с учетом приоритетов и долгосрочных планов развития Сибирского федерального округа» (Распоряжение правительства от 01.12.2018 № 2659-р) и План развития Новосибирского научного центра до 2035 г. (проект «Академгородок 2.0»). ДВО РАН инициировало программу

¹ Включая научные учреждения и образовательные организации Сибири и Дальнего Востока, находящиеся под научно-методическим управлением названных региональных отделений.

комплексных исследований Дальневосточного отделения РАН «Научное сопровождение национальной программы развития Дальнего Востока до 2025 года и на перспективу до 2035 года».

В настоящее время преемственность научно-технологических заделов, созданных в научной сети СО РАН и ДВО РАН в предшествующий период, может дать повышенный эффект, если эти заделы будут сочетаться с национальными стратегическими приоритетами и новыми формами современной организации науки, предусмотренными в Государственной программе Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации на период 2019–2030 гг.»¹. Участие научных учреждений СО РАН и ДВО РАН и Университетов в разработке крупных проектов реального сектора экономики, запуске инновационных процессов в высокотехнологическом бизнесе, экспертизе инвестиционных проектов создаст предпосылки для научного обоснования комплексного развития Азиатской России и ее крупных регионов на перспективу до 2035 г.

** Основная специализация научных учреждений СО РАН и ДВО РАН*

В СО РАН успешно развиваются: естественно-научные направления, в том числе геномные и протеомные исследования, новые медицинские технологии, сельскохозяйственные и биотехнологии, радиационные технологии, нефтехимия и нефтепереработка, каталитические технологии, технологии повышения эффективности разведки и добычи нефти, новые методики прогноза и поиска месторождений стратегического сырья, технологии для энергетики, новые материалы, лазерные технологии и фотоника, технологии обработки и анализа данных, приборостроение и наукоемкое оборудование, новые производственные технологии; повышение безопасности и обороноспособности страны; создание интеллектуальных транспортных и телекоммуникационных систем, разработки в области цифровой экономики, в том числе обес-

¹ Постановление Правительства РФ от 29 марта 2019 г. № 377 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Научно-технологическое развитие Российской Федерации" (с изменениями и дополнениями)». – URL: <https://base.garant.ru/72216664/> (дата обращения: 23.10.2022).

печивающие повышение связности территорий Сибирского федерального округа и прилегающих регионов и России в целом.

В ДВО РАН осуществляется проект «Приоритетные научные исследования в интересах комплексного развития ДВО РАН» (2019), посвященный фундаментальным проблемам, в том числе изучению и освоению дальневосточных морей России и восточного сектора Арктики, поиску и переработке полезных ископаемых, созданию новых промышленных функциональных материалов, новым технологиям использования морских и наземных биологических ресурсов, обеспечению безопасности и устойчивого развития Тихоокеанской России. В ДВО РАН сформированы региональные базы данных по океанологии, геологии, природным катастрофам на просторах всего Дальнего Востока. Был реализован уникальный проект по мониторингу вулканической активности, тектонических движений на пространстве от Курильских островов до озера Байкал на основе прецизионных GPS-измерений.

** Кадровый состав СО РАН и ДВО РАН, сеть научных учреждений*

Численность работающих в СО РАН в 2013 г. составляла около 29,6 тыс. человек, из них в научных учреждениях – 25,3 тыс. человек, в том числе научных работников – 9257 человек [58]. За годы реформирования РАН общая численность работающих в СО РАН выросла до 31,1 тыс. человек, численность научного персонала выросла до 11,5 тыс. человек (табл. 15.13).

В 2020 г. под научно-методическим руководством ДВО РАН находится 36 научных учреждений, в том числе три Федеральных и один Национальный научный центр. Общая численность сотрудников научных учреждений – 6889, научных сотрудников – 2803, в том числе 22 академика, 36 чл.-корр. РАН, 424 доктора и 1407 кандидатов наук¹. Научные центры и институты ДВО РАН включают институты аграрного и медицинского профиля, расположенные в Приморский крае, Амурская области, Хабаровском крае, Сахалинской области, Камчатском крае, Магаданской области.

¹ Доклад академика В.И. Сергиенко на Общем собрании СО РАН 20.11.2020. – URL: <http://www.febras.ru/images/docs/news/2020/11/20/Doklad-Sergienko-50-DVNC.pdf> (дата обращения 09.09.2022).

**Кадровый потенциал научных организаций СО РАН,
подведомственных Минобрнауки России (на 01.04.2021)**

Показатель	Всего в СО РАН	Из них в ННЦ СО РАН
Академики РАН	103	72
Члены-корреспонденты РАН	107	64
Профессора РАН	75	66
Доктора наук	2339	1238
Кандидаты наук	6043	3014
Научные сотрудники	11472	5969
Общая численность работающих	31140	15724
Научные институты и ФИЦ	84, в том числе 12 ФИЦ	37, в том числе 5 ФИЦ

Примечание: Доклад академика В.Н. Пармона на Общем собрании СО РАН 08.04.2021. – URL: <https://news.myseldon.com/ru/news/index/248798910> (дата обращения: 09.09.2022).

Структура распределения научных учреждений СО РАН свидетельствует о широте специализации по тематическим направлениям и пространственной близости научной базы к объектам изучения и освоения природных ресурсов особенно для наук о Земле, медицинских, сельскохозяйственных, биологических, экономических и гуманитарных наук.

** Проекты, выполняемые под научно-методическим руководством СО РАН, кумулятивный эффект которых важен для Азиатской России*

Научные организации СО РАН¹ совместно с НГУ фокусируются прежде всего на проектах, ориентированных на приоритеты СНТР, тематику Программы фундаментальных научных исследований на 2021–2035 гг., Национального проекта «Наука и Университеты», конкурсных мегагрантов Министерства науки и высшего образования и др.

¹ По ДВО РАН мы на 2020 г. не располагаем детальной информацией о типологии выполняемых проектов, что будет восполнено в последующих исследованиях.

Важной задачей является реализация плана комплексного развития СО РАН и плана развития Новосибирского научного центра СО РАН до 2035 г. (проект «Академгородок 2.0»).

Третьим направлением научно-методической деятельности СО РАН является выстраивание взаимодействия с вузами и налаживание коммуникаций с участниками региональных инновационных систем, НОЦ мирового уровня, контакты с НГУ при создании кампуса мирового уровня, научная поддержка базовых школ РАН на территории Азиатской России.

Среди масштабных проектов для Сибири особое значение имеет создание установки класса mega-science – *Сибирского кольцевого источника фотонов (ЦКП СКИФ)*, одного из главных научных объектов проекта «Академгородок 2.0» [59]. На создание СКИФ будет направлено более 37 млрд руб. Проведение первых международных научных исследований с использованием СКИФ запланировано до конца декабря 2024 г.

Это один из крупнейших в России проектов в области научно-исследовательской инфраструктуры за последние десятилетия, не имеющий аналогов в мире, как утверждают эксперты. Центр коллективного пользования «СКИФ» – источник синхротронного излучения поколения 4+ с энергией 3 ГэВ. Он создается в составе национального проекта «Наука и университеты» в наукограде Кольцово, как первое звено современной российской сети источников синхротронного излучения нового поколения. Заказчиком и застройщиком проекта «мегасайенс» является Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, подведомственный Минобрнауки РФ. На весну 2022 г. стоимость строительства ЦКП СКИФ увеличилась до 47,3 млрд руб., что на 27,5% больше цены, заявленной ранее¹.

Проекты плана Академгородок 2.0 определяют перспективы развития научных институтов ННЦ СО РАН, НГУ, Академпарка, Наукограда Кольцово, Национального медицинского центра им. академика Е.Н. Мешалкина, высокотехнологичных компаний

¹ В Новосибирске нашли подрядчика для создания оборудования станции СКИФ. – URL: <https://nsk.rbc.ru/nsk/01/09/2022/630fd8039a79470157fbc834> (дата обращения: 11.10.2022).

и других участников, объектов научной и инновационной инфраструктуры.

План содержит несколько очередей его реализации, включает перечень более чем из 45 проектов в разных научно-технологических областях, в том числе в текущей ситуации приоритет приобретают проекты, направленные на непосредственное взаимодействие науки с индустриальными партнерами и ориентированные на перспективный спрос со стороны производственных предприятий, которые, как показывают оценки специалистов ИЭОПП СО РАН¹, имеют значительный народнохозяйственный эффект, что иллюстрируют приведенные далее примеры.

◇ *Создание Центра коллективного пользования «Опытное производство катализаторов» Института катализа СО РАН»* (ЦПК ОПК Института катализа СОРАН). Участники со стороны науки: Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, Институт химии нефти СО РАН, Институт проблем химико-энергетических технологий СО РАН. Партнеры: ПАО «Газпром нефть», ПАО СИБУР, ООО «НПК “Синтез”», АО «СКТБ “Катализатор”», ООО «СПКБ “Энергия”».

Проект направлен на разработку и внедрение разработанных технологий на основе создания опытного производства катализаторов для осуществления масштабного перехода от результатов прикладных исследований (разработанных технологий производства катализаторов) до их промышленного производства. В рамках проекта планируется осуществить строительство корпуса «Опытное производство катализаторов» и корпуса «Установок высокого давления», обеспечивающих проведение НИР и ОКР, разработку спецоборудования и ПО, предоставление образовательных и прочих услуг.

Общий объем инвестиций в проект за период 2023–2034 гг. составляет 5,1 млрд руб. Общая сумма продаж новых катализаторов и прироста продаж за счет их внедрения в производство за период 2023–2033 гг., составит 886 млрд руб. При этом основная часть прироста в размере 92% обеспечивается за счет использо-

¹ Оценки выполнены д.э.н. А.О. Барановым и д.э.н. Т.С. Новиковой.

вания катализаторов в нефтеперерабатывающем и нефтехимическом комплексе России.

Расчет общественной эффективности показывает, что создание ЦКП ОПК в Институте катализа СО РАН и внедрение новых катализаторов за период 2023–2034 гг. обеспечит получение дохода в размере 902 млрд руб. (расчет без дисконтирования). В государственные бюджеты поступит 203 млрд руб. (при расчете без дисконтирования), что свидетельствует о высокой эффективности государственного участия в проекте. С учетом косвенных эффектов от проекта создания ОПК вложения 1 руб. государственных инвестиций за период с 2023 по 2034 год принесут в бюджет 43 руб. налоговых поступлений.

◇ *Создание Центра биокаталитических технологий Института цитологии и генетики СО РАН» (ЦБТ).* Проект ЦБТ направлен на создание научной инфраструктуры мирового уровня в области геномных исследований и генетических технологий, а также их применения для решения задач микробиологической промышленности, медицины, сельского хозяйства и фармакологии в рамках проектов «полного цикла». В рамках проекта планируется введение новых и реконструкция имеющихся площадей для проведения научно-исследовательской работы, что позволит сформировать, с одной стороны, компактную, а с другой – многопрофильную инфраструктуру, способную решать цели и задачи инновационного развития в области биотехнологии и медицины.

Общий объем инвестиций в проект за период 2023–2034 гг. составляет 6,3 млрд руб. Реализация проекта в полном объеме позволит увеличить производство в России ферментов и ферментных препаратов, инсулина и преднизолона: общий объем прироста продаж за период 2023–2034 гг., оценивается в 270,6 млрд руб., в том числе, ферментов и ферментных препаратов на 187,6 млрд руб., инсулина – на 82,3 млрд руб., преднизолона – на 0,6 млрд руб. Общая сумма эффекта от производства и использования отечественных ферментов и ферментных препаратов, произведенных с использованием технологий, разработанных ЦБКТ ИЦиГ СО РАН, составит 4375 млрд руб.

За период 2023–2034 гг. налоговые поступления за вычетом бюджетных расходов обеспечиваются на сумму 855,5 млрд руб. (расчет без дисконтирования). С учетом косвенных эффектов вложение 1 руб. государственных инвестиций за период с 2023 г. по 2034 г. принесут в бюджет 151 руб. налоговых поступлений (расчет без дисконтирования). Расчеты свидетельствуют о высокой эффективности государственного участия в проекте.

Рассмотренные проекты развития научной инфраструктуры на Юге Западной Сибири окажут влияние на развитие производства и обеспечение национальной безопасности не только в регионах Азиатской России, но в стране в целом. Они являются важным шагом на пути создания научной инфраструктуры для достижения мирового уровня и конкурентоспособности каталитических и ферментных технологий нового поколения в России и решения проблемы их готовности к промышленному использованию.

Полученные результаты количественных измерений в денежном выражении свидетельствуют об исключительно высоком уровне бюджетной и общественной эффективности обоих проектов.

В результате их реализации обеспечивается масштабное импортозамещение, что особенно актуально в условиях высокой геополитической напряженности и санкционного давления. Проект ЦКП ОПК существенно снижает зависимость российской нефтехимии и нефтепереработки от поставок импортных катализаторов и создает благоприятные условия для повышения экономической безопасности в этой критически важной сфере национальной экономики. Реализация проекта ЦБТ в значительной степени обеспечивает решение проблемы снижения зависимости отечественного сельского хозяйства, пищевой и фармацевтической промышленности от импорта ферментов и ферментных препаратов, что имеет ключевое значение для обеспечения безопасности в сфере здравоохранения и потребления, а также формирования более высокого уровня жизни населения страны.

** Развитие системы коммуникаций СО РАН и ДВО РАН с государством, регионами и бизнесом*

Система коммуникаций будет выстраиваться на «встречных» взаимных интересах агентов инновационных систем субъектов Азиатской России. Целесообразно использовать или инициировать научные результаты, подтвержденные спросом со стороны реальных предприятий или регионов, для ответа на глобальные технологические, экологические, социально-экономические, политические и другие вызовы в отношении Азиатской России. А именно:

◇ *Усиливаются связи СО РАН с бизнесом по актуальным направлениям ресурсной экономики:* проектирование крупных технологических программ для развития минерально-сырьевой базы стратегического сырья на территории Красноярского края и Республики Саха (Якутия) (в том числе Попигайское и Томторское месторождения).

◇ *Расширяется повестка низкоуглеродной экономики.* В проекте «Стратегия долгосрочного развития РФ до 2050 года с низким уровнем выбросов парниковых газов» главный эффект ожидается от крупных промышленных компаний и их низкоуглеродных стратегий. Компании уже обращаются в СО РАН за экспертизой по данному вопросу. Принято решение о создании в Сибири двух «карбоновых» полигонов: при Тюменском и Новосибирском госуниверситетах. При СО РАН функционирует научный совет по Парижскому соглашению.

◇ *Востребованы научные разработки СО РАН в проектах развития и экологии арктических территорий; экологического мониторинга всех регионов Азиатской России.* Необходим учет глобальных климатических трендов, цифровизация уникальных природных объектов – оз. Байкал и др.

◇ *ДВО РАН инициировало программу комплексных исследований Дальневосточного отделения РАН «Научное сопровождение национальной программы развития Дальнего Востока до 2025 года и на перспективу до 2035 года».* Основные задачи Программы:

– создание новых технологий и методов исследований, научной и научно-образовательной инфраструктуры;

– развитие территорий с высокой концентрацией научных исследований;

– научное сопровождение госпрограмм по социально-экономическому и инновационному развитию Дальнего Востока;

– консолидация финансовых ресурсов для приоритетного развития комплексных и междисциплинарных научных исследований;

– эффективное воспроизводство кадров для научно-образовательной сферы, базовых и высокотехнологичных отраслей экономики Дальнего Востока.

◇ *Новый запрос на исследования и разработки, преимущественно направленный на поиск решений для конкретных производственных задач, связан с потребностями ОПК.* Необходимость масштабного увеличения производства современной высокотехнологичной продукции оборонного назначения обеспечивает рост ориентированных и трансформационных исследований и разработок, и увеличения роли государства как заказчика и источника финансирования таких работ.

** Предложения по повышению востребованности науки.*

Итак, сформулируем основные меры, необходимые для повышения востребованности науки в РФ и регионах страны, в том числе в Азиатской части России.

1. Привлечение и закрепление молодежи в научно-технологической сфере требует развития научной, образовательной и социальной инфраструктуры; кооперации университетов с крупными субъектами экономики. Необходимы льготные программы по обеспечению жильем молодых ученых и специалистов, повышение качества социального обеспечения, школьного образования и медицинского обслуживания, повышение статуса ученого, популяризация успехов российской науки.

2. Целесообразна гармонизация множества утвержденных и требующих научного сопровождения национальных стратегий, стратегий развития отдельных регионов и отраслей.

3. Необходима консультационная поддержка при выборе разных форматов взаимодействия науки, бизнеса и государства. С одной стороны, доступны разные форматы: федеральные научно-технические программы; комплексные научно-технические

программы и проекты полного инновационного цикла; научно-образовательные центры мирового уровня (НОЦ); инновационные научно-технические центры (ИНТЦ); центры компетенций НТИ; инжиниринговые центры по приоритетам СНТР; важнейшие инновационные проекты государственной значимости; инициативные проекты госкорпораций. С другой стороны, правовые особенности каждого формата затрудняют массовую практику их использования, потому что различны процедуры оформления и правила экспертизы; дублируются усилия научных организаций и вузов на участие в конкурсах.

4. Необходимо проведение обязательных независимых научных и научно-технологических экспертиз для крупных региональных программ и технологических проектов с большой инвестиционной составляющей, экологическими последствиями, которые являются объектами повышенного общественного внимания.

5. Необходимо введение стандартов о повышении глубины переработки добываемого сырья. В первую очередь целесообразно вести такие ограничения для критических видов сырья для высокотехнологичной экономики: редкоземельные металлы, новые природные наноматериалы (в том числе импактные алмазы) – по аналогии с запретом на экспорт необработанной древесины. Это создаст спрос на новые уникальные технологии, увеличит экономический эффект экспортеров, ускорит технологическое и социальное развитие регионов – обладателей природных запасов критических ресурсов.